

明 細 書

バイオマスガス化システムおよびその稼働方法

技術分野

- [0001] 本発明は、ガス化炉の雰囲気と熱源の雰囲気とを適切にシールしつつ、残さ供給系を介して残さをガス化炉から熱源へ安定的に供給することが可能なバイオマスガス化システムおよびその稼働方法に関する。

背景技術

- [0002] 木材チップや鶏糞等のバイオマスを原料とし、これを無酸素下で600℃～900℃の高温に加熱し熱分解することで燃料ガスを生成するバイオマスガス化システムが知られている。このシステムでは、バイオマスの有機可燃分が200℃～600℃でガス化されることとなり、こうして得られた燃料ガスを、後段の燃焼発電やガスエンジン発電、燃料電池など、種々の発電システムの発電用燃料として利用するようにしたバイオマスガス化発電システムが近年脚光を浴びている。
- [0003] そして特に本願出願人は、熱源の熱によりバイオマスを処理して燃料ガスを生成するガス化炉を有するバイオマスガス化システムにおいて、ガス化炉で発生した発生残さを燃料として熱源に供給する残さ供給系を備えたバイオマスガス化システムを提案している(特願2003-155658参照)。詳細には、ガス化炉には、バイオマスの加熱処理で発生した炭化物である残さを排出する残さ排出部が設けられるとともに、熱源である熱風発生炉には、燃焼燃料となる残さをその内部へ投入する残さ投入部が設けられ、そしてこれらガス化炉と熱風発生炉との間には、残さ排出部から排出される残さを搬送する排出フィーダや、排出フィーダから送り込まれる残さを残さ投入部へ搬送する投入フィーダなどを備えた残さ供給系が設けられている。そしてこの残さ供給系により、ガス化炉で発生した残さを熱風発生炉へと順次送り込むようにしていた。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] ところで、ガス化炉の炉内雰囲気は、ここで生成される可燃性の燃料ガスであり、他方、熱風発生炉の炉内雰囲気は、ガス化炉を加熱するために燃焼された高温の空

気を含む排ガスであって、これらガス化炉と熱風発生炉の雰囲気がいかに混ざり合わないようになければならない。従って、残さの供給のためにガス化炉と熱風発生炉とが連通する残さ供給系には、これらガス化炉と熱風発生炉とを遮断して雰囲気をシールする機構を備える必要がある。この種のシール機構としては例えば、ダンパーなど、残さ供給系の系路を適宜に開閉して残さを移動させながら雰囲気をシールすることができる機械的なシール機構の採用が考えられる。

[0005] しかしながらこのような機械的なシール機構では、残さ供給系に機械部品などを組みこむこととなるため、このシール機構の設置箇所で、残さがブリッジを起こしたり、また高温の残さによってシール機構に熱変形が生じるなどして、その作動の安定性が懸念されるという課題があった。

[0006] 本発明は上記従来の課題に鑑みて創案されたものであって、ガス化炉の雰囲気と熱源の雰囲気とを適切にシールしつつ、残さ供給系を介して残さをガス化炉から熱源へ安定的に供給することが可能なバイオマスガス化システムおよびその稼働方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明にかかるバイオマスガス化システムは、熱源の熱によりバイオマスを処理して燃料ガスを生成するガス化炉で発生した残さを燃料として該熱源へ供給する残さ供給系を有するバイオマスガス化システムであって、上記残さ供給系に、残さを滞留させる滞留部を備えたことを特徴とする。

[0008] また、前記滞留部に滞留された残さは、前記ガス化炉の雰囲気と前記熱源の雰囲気とを遮断することを特徴とする。

[0009] また、前記滞留部の残さ量を検出する検出手段を備えたことを特徴とする。

[0010] また、前記検出手段は、前記滞留部の残さと接触することにより導通される少なくとも一対の電極であることを特徴とする。

[0011] さらに、前記滞留部と前記熱源との間には、前記検出手段によって検出された残さ量が雰囲気の遮断に必要な量を超えたことに応じて、該滞留部の残さを該熱源へ向かって搬送する搬送手段が設けられることを特徴とする。

[0012] また、本発明にかかるバイオマスガス化システムの稼働方法は、熱源の熱によりバ

イオマス进行处理して燃料ガスを生成するガス化炉で発生した残さを燃料として該熱源へ供給する残さ供給系を有するバイオマスガス化システムであって、上記残さ供給系に設けた滞留部に残さを滞留させて、該ガス化炉の雰囲気と該熱源の雰囲気とを遮断するようにしたことを特徴とする。

- [0013] また、前記滞留部の残さ量が雰囲気の遮断に必要な量を超えたときに、該滞留部の残さを前記熱源へ搬送するようにしたことを特徴とする。

発明の効果

- [0014] 本発明にかかるバイオマスガス化システムおよびその稼働方法にあつては、ガス化炉の雰囲気と熱源の雰囲気とを適切にシールしつつ、残さ供給系を介して残さをガス化炉から熱源へ安定的に供給することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0015] 以下に、本発明にかかるバイオマスガス化システムおよびその稼働方法の好適な一実施形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。本実施形態にかかるバイオマスガス化システムは基本的には、図1に示すように、熱源である熱風発生炉1の熱風により木材チップなどのバイオマスを加熱処理して燃料ガスを生成するガス化炉2で発生した残さSを燃料として熱風発生炉1へ供給する残さ供給系3を有するバイオマスガス化システムであつて、残さ供給系3に、残さSを滞留させる滞留部として、縦向き管4を備えて構成される。
- [0016] ガス化炉2は、これに供給されるバイオマスを加熱処理して燃料ガスを生成するガス化室2aと、当該加熱処理のためにガス化室2aを加熱すべくその周囲に形成された外熱室2bとから2室構造で構成される。熱風発生炉1は、化石燃料やガス化炉2から供給される残さSを燃料として燃焼動作され、高温の空気を含む排ガスからなる熱風を生成する。熱風発生炉1で生成された熱風は、ガス化炉2の外熱室2bに送り込まれてガス化室2aを加熱し、加熱後の排気は熱風循環ファン5により外熱室2bから熱風発生炉1へと戻されるようになっている。ガス化炉2のガス化室2aには、これよりバイオマスの加熱処理で発生した炭化物である残さSを排出する残さ排出部2cが設けられる。熱風発生炉1には、残さSをその内部へ投入する残さ投入部1aが設けられる。

[0017] これらガス化炉2の残さ排出部2cと熱風発生炉1の残さ投入部1aとの間には、ガス化炉2から熱風発生炉1へ向けて、350℃以上の高温状態にある残さSを搬送する残さ供給系3が設けられる。残さ供給系3は、それぞれ個別のモーター6a, 7aで駆動される、搬出手段としての排出用スクリュウフィーダー6および搬送手段としての投入用スクリュウフィーダー7から構成される。これらフィーダー6, 7はともに、気密性を有するカバー8を備える。排出用スクリュウフィーダー6は、ほぼ水平に設置され、ガス化炉2の残さ排出部2cにその搬入端6bが連設されて、ガス化炉2から排出される残さSをその搬出端6cに向かって搬出するようになっている。投入用スクリュウフィーダー7は、斜めに傾けて設置され、上方に位置するその搬出端7bが熱風発生炉1の残さ投入部1aに接続されて、排出用スクリュウフィーダー6によって搬出される残さSを、当該フィーダー6の搬出端6c下方に位置する搬入端7cから熱風発生炉1へ向かって搬送するようになっている。

[0018] 縦向き管4は、残さSを排出用スクリュウフィーダー6から投入用スクリュウフィーダー7へ受け渡すために、その上端部および下端部が上下方向に間隔を隔てる排出用スクリュウフィーダー6の搬出端6cおよび投入用スクリュウフィーダー7の搬入端7cに接続されて、これらフィーダー6, 7間に立てて設置される。従ってこの縦向き管4には、その上端部より下方に向かって排出用スクリュウフィーダー6から残さSが投入されるとともに、投入された残さSは投入用スクリュウフィーダー7によってその下端部から搬出されるようになっている。そして縦向き管4には、排出用スクリュウフィーダー6による残さ投入量に対して、投入用スクリュウフィーダー7による残さ搬出量を調節することにより、残さSが滞留されるようになっていて、縦向き管4に相当の量、具体的には相当の高さで残さSを滞留させることによって、当該残さSが両フィーダー6, 7間、ひいてはガス化炉2の雰囲気と熱風発生炉1の雰囲気とを遮断するようになっている。

[0019] 縦向き管4について詳述すると、この縦向き管4は、上部管4aと、下部管4bと、これら上部管4aと下部管4bとの間に設けられ、それらの熱伸縮を吸収する金属製のベローズ管4cとが一連に接続されて構成される。上部管4aおよび下部管4bは、電氣的に導通可能なステンレス製などの金属材料によって形成される。

[0020] 縦向き管4には、その内部に滞留されている残さ量、具体的には残さ高さを検出するための検出手段として、縦向き管4内の残さSと接触することにより導通される電極9, 10, 11が設けられる。残さSは一般に1〜10mm程度の粒状であり、例えばバイオマスが木材チップである場合にその残さSの元素分析を行うと、表1に示すようにその構成成分の88%が導電性を有する炭素分である。このような成分組成の残さSについて図2に示すように、テスター12を用いて100mmの距離を隔てて抵抗値の測定をしたところ、約5k Ω の抵抗値を示し、残さが十分な導電性を有することが判明した。

[0021] [表1]

表1 木材チップと炭化物の成分

	単位	試料	
		木材チップ	炭化物
ナトリウム	%	0.036	0.031
カリウム	%	0.15	0.87
全塩素	%	0.39	0.39
炭素	%	46	88
水素	%	6.1	0.1未満
窒素	%	0.2	0.2
燃焼性硫黄	%	0.19	0.05
高位発熱量	MJ/kg	19.2	31.5
水分率	%	64	2.5
揮発分	%	83.5	4.5
灰分	%	0.3	2.7
酸素	%	46	9.2
可燃分	%	35	94
固定酸素	%	16.2	92.8
全硫黄	%	0.22	0.07
燃焼性塩素	%	0.01未満	0.04

電極9, 10, 11はステンレス製で形成され、縦向き管4と電氣的に絶縁するための碍子13で包囲されて、当該縦向き管4にその外側から内部へ貫通させて取り付けられる。本実施形態にあつては、電極9, 10, 11は3つ設けられている。第1電極9は、縦向き管4の上端部に取り付けられ、第2電極10は、雰囲気遮断に必要な残さ量に相当する高さ位置に対応するベローズ管4cの直下に取り付けられるとともに、第3電極11は、第2電極10よりも下方であつて、雰囲気遮断のために投入用スクリー

フィーダー7の搬入端7c上方に最低限必要な量の残さ高さ位置に取り付けられる。これら各電極9, 10, 11にはそれぞれリード線14が接続されるとともに、下部管4bにもリード線14が接続される。

[0022] これらリード線14は、微弱電流を印加する直流電源などの電源部15に接続される。そして、各電極9, 10, 11それぞれと下部管4bとの間には、残さSを介して個別の導通回路が形成されるようになっている。電源部15は、電極9, 10, 11および下部管4bによって検出される電氣的な導通状態・非導通状態を利用して制御を実行する制御器16に設けられる。そして例えば、第3電極11を用いて説明すると、第3電極11よりも高い位置に残さSが滞留している場合には、残さSを介してこれら第3電極11と下部管4bとの間に電氣的な導通が得られる一方で、第3電極11の高さ位置まで残さSが滞留していない場合には、電氣的な導通は得られず、このようにして検出される導通・非導通状態が制御器16による制御に利用されるようになっている。そして、縦向き管4内の残さ高さが上昇するにしたがって、第3電極11から第2電極10、さらには第1電極9で電氣的導通が得られてこれにより残さ高さが検出され、この検出結果が制御器16によって利用されることになる。

[0023] さらに制御器16は、投入用スクリューフィーダー7のモーター7aと接続され、各電極9, 10, 11によって検出された縦向き管4内の残さSの高さに応じた制御信号を出力してその起動・停止と速度制御を行うようになっている。例えば、第2電極10を用いて説明すると、雰囲気遮断に必要な残さ高さである第2電極10の取り付け位置を超えて残さSが滞留している場合には、残さSを介してこれら第2電極10と下部管4bとの間の電氣的な導通が検出されるので、制御器16はこれに応じて投入用スクリューフィーダー7を駆動して残さSを熱風発生炉1へ向かって搬送する一方で、残さSが第2電極10の高さ位置まで滞留していないために非導通状態が検出された場合には、制御器16はこれに応じて投入用スクリューフィーダー7を停止するようになっている。また制御器16は、システム全体の停止制御信号を出力したり、またこれに備えられた警報器17を制御して警報を発するようになっている。

[0024] 次に、本実施形態にかかるバイオマスガス化システムの稼働方法について説明する。当該バイオマスガス化システムの稼働状態にあつては、ガス化炉2では、熱風発

生炉1から供給される熱風を利用してバイオマスを加熱処理することで燃料ガスが生成されるとともに、これに伴い残さSが継続的に発生する。発生した残さSは、ガス化室2aの残さ排出部2cから排出され、排出用スクリーフィーダー6で搬出されて縦向き管4内に投入される。縦向き管4内に投入された残さSは、投入用スクリーフィーダー7によって熱風発生炉1の残さ投入部1aへと搬送される。そして熱風発生炉1では、投入された残さSを燃焼させることで熱風を生成し、生成された熱風がガス化炉2の外熱室2bへと供給されて加熱処理に利用されるようになっている。

[0025] このバイオマスガス化システムの稼働状態において、縦向き管4内に投入されて滞留する残さ高さは、検出手段である各電極9, 10, 11によって検出される。各電極9, 10, 11には、下部管4bに接続したリード線14との間に電源部15からの微弱電流が印加されていて、各電極9, 10, 11の高さ位置に残さSが達しているか否かに応じて、下部管4bとの間に残さSを介しての電氣的導通の有無が検出され、この検出値が制御器16によって利用される。

[0026] 第3電極11が非導通状態(第1および第2電極9, 10も非導通状態)であると、制御器16は、警報器17から警報を発するとともに、投入用スクリーフィーダー7を含めて、バイオマスガス化システム全体の停止制御信号を出力し、システム全体が停止される。

[0027] 他方、第1電極9が導通状態(第2および第3電極10, 11も導通状態)であると、縦向き管4には大量の残さSが滞留しているので、制御器16は、縦向き管4から残さSを多量に搬出するために投入用スクリーフィーダー7を高速運転する制御信号をモーター7aに出力する。その後、第1電極9が非導通状態(第2および第3電極は導通状態10, 11)になると、制御器16は、投入用スクリーフィーダー7を低速運転する制御信号をモーター7aに出力する。

[0028] さらに、投入用スクリーフィーダー7が低速運転されている状態で、第2電極10が非導通状態(第3電極11は導通状態)となった場合には、残さ高さが必要最低限である第3電極11の高さ位置まで降下しないように、投入用スクリーフィーダー7の運転を停止する制御信号をモーター7aに出力し、これにより残さSの熱風発生炉1への搬送が停止される。第2電極10が導通状態に復帰した場合(第3電極11は導通状態

)には、制御器16は、投入用スクリーフィーダー7の低速運転を再開する制御信号をモーター7aに出力し、これにより残さSの熱風発生炉1への供給が再開されるようになっている。

[0029] このように縦向き管4内の残さ高さに応じて投入用スクリーフィーダー7の運転を自動制御するようにして、これにより熱風発生炉1に投入される残さ量の変動を抑えることができ、熱風発生炉1の温度制御に及ぼす外乱を防止しながら、残さSによる必要なシール性能も確保することができる。当該制御を実際に実施した際の熱風発生炉1における「熱風温度」と「炉床温度」の変化が図3に示されている。残さ投入量の変化は、残さSが燃焼する熱風発生炉1の炉床温度を若干上下させるものの、生成される熱風の温度にはほとんど影響を与えないことが判明した。

[0030] 以上説明したように本実施形態にかかるバイオマスガス化システムおよびその稼働方法にあつては、残さ供給系3に滞留部となる縦向き管4を設け、この縦向き管4に残さSを滞留させることで、この残さS自体がガス化炉2の雰囲気と熱風発生炉1の雰囲気とをシールする機能を発揮することとなり、ガス化炉2と熱風発生炉1の雰囲気を適切に遮断できることはもちろんのこと、機械的なシール機構等を備えた場合に、このシール機構の設置箇所が残さSがブリッジを起こしたり、また熱変形によってシール機構に作動障害等が発生するおそれがあることに比べて、機械的部分がなく単に残さSを縦向き管4に滞留させるだけであることから、きわめて簡単な構成および方法でありながらシール機能部分として高い信頼性を確保することができ、そしてまたガス化炉2から熱風発生炉1へ残さSを供給するという面からしても、残さ供給系3による残さSの供給を連続的に行いながら、縦向き管4内に残さSを一時的に滞留させるだけなので、供給動作に対して残さSによるシール作用が支障となることはなく、安定的に残さSの供給を行うことができる。

[0031] 実際には、ガス化炉2と熱風発生炉1の圧力は個別に制御されていて、その圧力差は200Pa以内である。残さSの比重が0.113である場合、例えば354mmの高さで縦向き管4に残さSを滞留させることで、400Paまでの圧力差に対してシール機能を確保することができる。

[0032] 他方、ガス化炉2における残さ発生量は、ガス化条件によって変動し、一定ではなく

、従って排出用スクリーフィーダー6から縦向き管4に投入される残さ量も一定ではないことから、投入用スクリーフィーダー7を一定条件で運転したとしても、縦向き管4の残さ量は変動する。このため、縦向き管4に残さSを滞留させることでガス化炉2と熱風発生炉1とをシールするとしても、変動する縦向き管4内の残さ量を把握することができなければ、必要なシール性能を確保したり、ガス化炉2から熱風発生炉1への残さSの安定的な供給を確保することはできない。すなわち、残さ量が少なければ適切なシール性能を確保することができず、多すぎると、縦向き管4内に残さSが一杯に滞留してしまって、排出用スクリーフィーダー6による搬出作用に悪影響を及ぼすことになる。

[0033] 本実施形態にあつては、縦向き管4の残さ量を検出する検出手段を備えたので、縦向き管4内の残さ量を的確に把握することができる。このように残さ量を的確に把握できることにより、把握した残さ量に基づき、自動・手動を問わず、残さ供給系3を適切に運転制御することが可能となり、縦向き管4内の残さ高さをシールに必要な高さに維持しつつ、ガス化炉2から熱風発生炉1へ残さSを適切に供給することができる。

[0034] そして特に、検出手段の検出値を利用することで、バイオマスガス化システムの稼働、特に投入用スクリーフィーダー7の運転を自動制御することが可能である。本実施形態にあつては、電極9, 10, 11で検出された導通・非導通状態を制御器16で利用して投入用スクリーフィーダー7のモーター7aの駆動を自動制御するようにして、これによりシールに必要な縦向き管4内の残さ量の確保と、熱風発生炉1への残さ供給を適切にコントロールすることができる。

[0035] すなわち、本実施形態にあつては、投入用スクリーフィーダー7の発停制御の切り替え点を、縦向き管4の残さSが、雰囲気遮断に必要な高さに対応する第2電極10の高さ位置を超えたことが第2電極10での導通によって検出された時点とし、これに応じて縦向き管4内の残さSを熱風発生炉1へ搬送するようにして、これにより必要なシール性能と適切な残さ供給との両立を達成することができる。

[0036] また、検出手段を、残さSの導電性を利用して、残さSと接触することで導通される電極9, 10, 11および電極として機能する下部管4bによって構成するようにしたので、縦向き管4にこれら電極9, 10, 11を貫通させて取り付けすることで、残さSが350℃

以上の高温状態であっても、縦向き管4内の残さ量を外部から容易に把握することができ、また構成が簡単であって、さらに単なる電極9, 10, 11であるので、残さSが投入される縦向き管4内に設置しても作動の信頼性が高い検出手段を構成することができる。

[0037] また、電極9, 10, 11を縦向き管4の高さ方向に3つ設けて、残さ高さを異なる3つの位置で検出し、これらの検出値に応じて投入用スクリーフィーダー7の駆動を制御するようにしたので、きめ細やかな制御を達成することができる。

[0038] 特に、シールに最低限必要な残さSの高さ位置である第3電極11よりも上方の第2電極10の位置を下回った時点で、投入用スクリーフィーダー7の駆動を停止するようにしたので、シールに必要な残さ高さを確実に保証することができる。

[0039] 上記実施形態にあつては、滞留部として縦向き管4を例示して説明したが、排出用スクリーフィーダー6を押し込みタイプとし、押し込まれている残さ量を水平管の長さ方向に検出するようにすれば、滞留部として水平管を採用することもできる。また、滞留部として傾斜管を採用してもよいことはもちろんである。また、電源部15は各電極9, 10, 11に備えるようにしてもよい。

図面の簡単な説明

[0040] [図1]本発明にかかるバイオマスガス化システムの好適な一実施形態を示す概略構成図である。

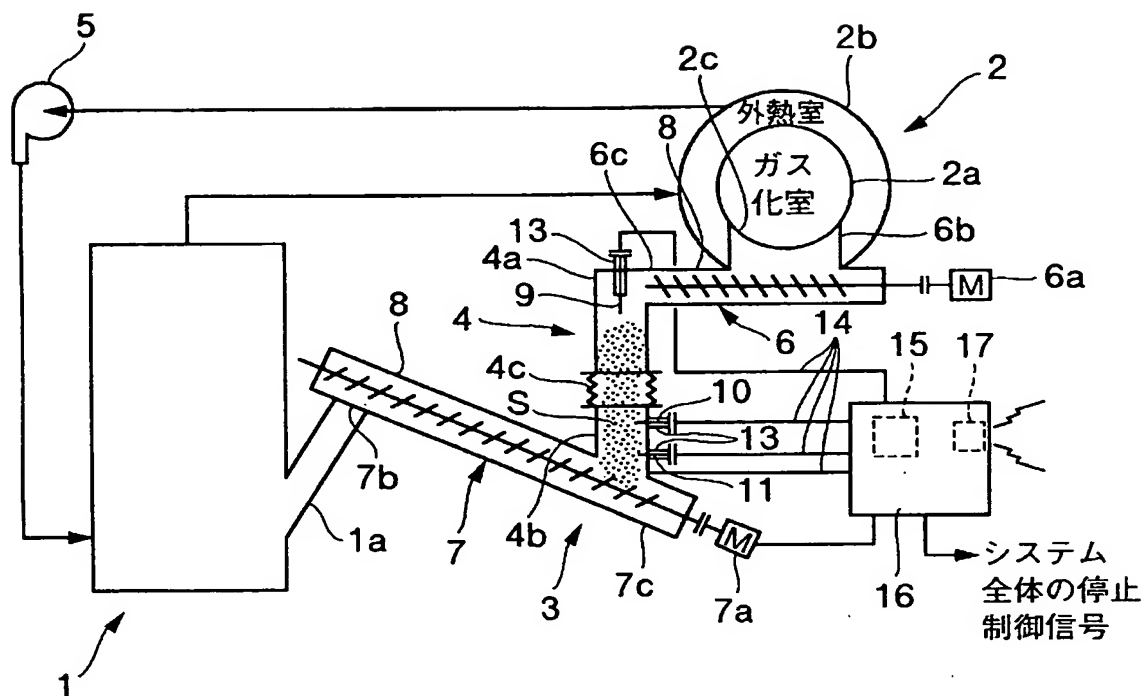
[図2]残さの導電性を測定したときの様子を示す説明図である。

[図3]本発明にかかるバイオマスガス化システムの稼働方法を実施したときの熱風発生炉における熱風温度と炉床温度との関係を示すグラフ図である。

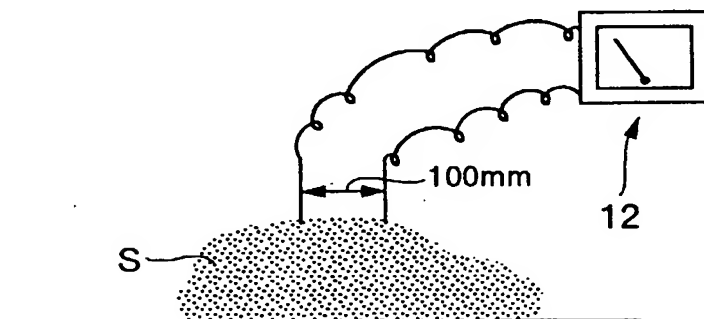
請求の範囲

- [1] 熱源の熱によりバイオマス进行处理して燃料ガスを生成するガス化炉で発生した残さを燃料として該熱源へ供給する残さ供給系を有するバイオマスガス化システムであつて、上記残さ供給系に、残さを滞留させる滞留部を備えたことを特徴とするバイオマスガス化システム。
- [2] 前記滞留部に滞留された残さは、前記ガス化炉の雰囲気と前記熱源の雰囲気とを遮断することを特徴とする請求項1に記載のバイオマスガス化システム。
- [3] 前記滞留部の残さ量を検出する検出手段を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載のバイオマスガス化システム。
- [4] 前記検出手段は、前記滞留部の残さと接触することにより導通される少なくとも一対の電極であることを特徴とする請求項3に記載のバイオマスガス化システム。
- [5] 前記滞留部と前記熱源との間には、前記検出手段によって検出された残さ量が雰囲気の遮断に必要な量を超えたことに応じて、該滞留部の残さを該熱源へ向かつて搬送する搬送手段が設けられることを特徴とする請求項3または4に記載のバイオマスガス化システム。
- [6] 熱源の熱によりバイオマス进行处理して燃料ガスを生成するガス化炉で発生した残さを燃料として該熱源へ供給する残さ供給系を有するバイオマスガス化システムであつて、上記残さ供給系に設けた滞留部に残さを滞留させて、該ガス化炉の雰囲気と該熱源の雰囲気とを遮断するようにしたことを特徴とするバイオマスガス化システムの稼働方法。
- [7] 前記滞留部の残さ量が雰囲気の遮断に必要な量を超えたときに、該滞留部の残さを前記熱源へ搬送するようにしたことを特徴とする請求項6に記載のバイオマスガス化システムの稼働方法。

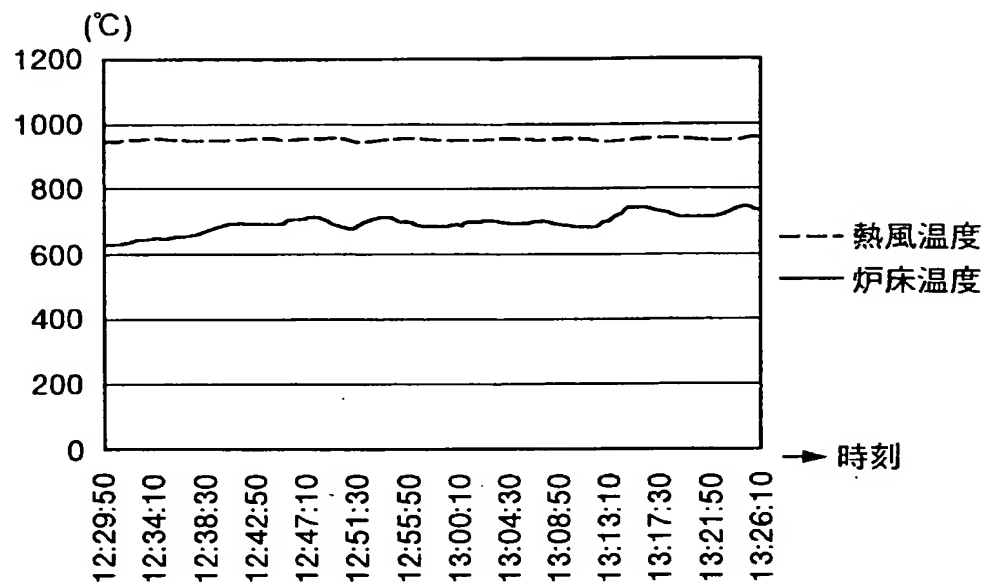
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/002148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C10J3/00, B09B3/00, C10B53/00, C10B53/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C10J3/00-3/86, B09B3/00, C10B53/00-53/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-183665 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 03 July, 2003 (03.07.03), Claims; Par. Nos. [0006] to [0030]; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 6, 7 4, 5
X Y	JP 2003-145116 A (Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.), 20 May, 2003 (20.05.03), Claims; Par. Nos. [0006] to [0034]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3, 6, 7 4, 5
Y	JP 9-71783 A (Hitachi, Ltd.), 18 March, 1997 (18.03.97), Claims; Par. Nos. [0005] to [0015]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	4, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 May, 2005 (10.05.05)Date of mailing of the international search report
31 May, 2005 (31.05.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C10J3/00, B09B3/00, C10B53/00, C10B53/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ C10J3/00-3/86, B09B3/00, C10B53/00-53/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-183665 A (三井造船株式会社) 2003.07.03, 【特許請求の範囲】、【0006】 - 【0030】、【図1】 (ファミリーなし)	1-3, 6, 7 4, 5
X Y	JP 2003-145116 A (三井造船株式会社) 2003.05.20, 【特許請求の範囲】、【0006】 - 【0034】、【図1】、【図2】 (ファミリーなし)	1-3, 6, 7 4, 5
Y	JP 9-71783 A (株式会社日立製作所) 1997.03.18, 【特許請求の範囲】、【0005】 - 【0015】、【図1】 - 【図4】 (ファミリーなし)	4, 5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.05.2005

国際調査報告の発送日

31.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

菅原 洋平

4V

3133

電話番号 03-3581-1101 内線 3483